

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-291289

(43)Date of publication of application : 26.10.1999

(51)Int.Cl.

B29C 45/18

B29B 13/06

(21)Application number : 10-099622

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 10.04.1998

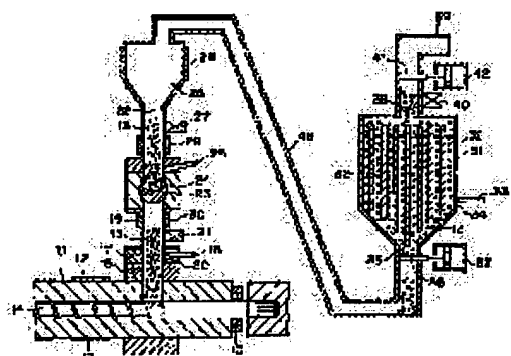
(72)Inventor : NAKANISHI HIROSHI

(54) INJECTION MOLDING METHOD AND APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate trouble such that the 'seizing', hydrolysis or 'void' of a molding material to damage the quality of a molded product in conventional injection molding and the contamination of a mold is generated or the mold release resistance of the mold is deteriorated with the elapse of time.

SOLUTION: An apparatus for producing a molded product having a predetermined shape by melting a molding material 13 to inject the same into a mold is equipped with means 31-34, 36, 41 for heating and drying a molding material 13 under reduced pressure, the upper communication passage 22 and hopper 26 for temporarily storing the dried molding material 13, the lower communication passage 19 for supplying the temporarily stored molding material 13 to the heating cylinder 11 of the melt injection apparatus, a rotary shutter 23, a groove part 24 and the air vent piping 18 communicating with the lower communication passage 19 through a screen 20 in order to evacuate the heating cylinder 11 of the melt injection is provided and the molding material 13 is heated and dried in a reduced pressure state and melted in the heating cylinder 11 of the melt injection apparatus under vacuum.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

BEST AVAILABLE COPY

rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-291289

(43)公開日 平成11年(1999)10月26日

(51)Int.Cl.⁵

B 2 9 C 45/18

B 2 9 B 13/06

識別記号

F I

B 2 9 C 45/18

B 2 9 B 13/06

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平10-99622

(22)出願日 平成10年(1998)4月10日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 中西 弘

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

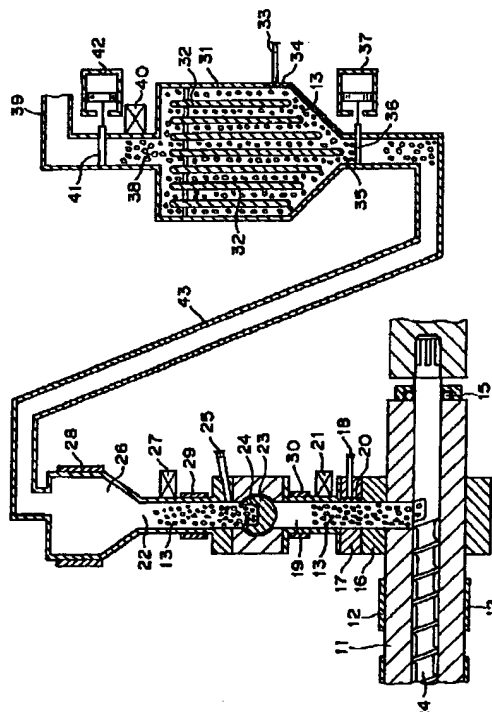
(74)代理人 弁理士 谷 義一 (外1名)

(54)【発明の名称】 射出成形方法およびその装置

(57)【要約】

【課題】 従来の射出成形では、成形材料の「焼け」や加水分解あるいは「ボイド」が発生して成形品の品質を損なう上、金型の汚損や離型抵抗の経時悪化があった。

【解決手段】 成形材料13を熔融して成形金型内に射出し、所定形状の成形品を射出成形する装置であって、成形材料13を減圧しつつ加熱して乾燥させるための手段31～34、36、41と、乾燥した成形材料13を一時的に貯溜しておく上部連絡通路22およびホッパ26と、一時的に貯溜された成形材料13を熔融射出装置の加熱シリンダ11に供給するための下部連絡通路19、ロータリーシャッタ23、溝部24と、熔融射出装置の加熱シリンダ11内を減圧するために下部連絡通路19にスクリーン20を介して連通する空気抜き配管18とを具備、成形材料13を減圧状態で加熱して乾燥させ、これを減圧状態で熔融射出装置の加熱シリンダ11内で熔融させるようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 成形材料を乾燥した後、溶融して成形金型内に射出し、所定形状の成形品を射出成形する方法であって、

前記成形材料を減圧状態で加熱して乾燥させるステップと、

乾燥した前記成形材料を減圧状態で溶融させるステップとを具えたことを特徴とする射出成形方法。

【請求項 2】 前記成形材料を減圧状態で加熱して乾燥させる際の加熱温度 T_H (°C) は、前記成形材料のガラス転移点温度を T_G (°C) とすると、

$$(T_G - 60) \leq T_H \leq T_G$$

を満たす範囲内にあることを特徴とする請求項 1 に記載の射出成形方法。

【請求項 3】 前記成形材料を減圧状態で加熱して乾燥させる際の圧力は、200 Torr 以下であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の射出成形方法。

【請求項 4】 乾燥した前記成形材料を溶融させる際の圧力は、200 Torr 以下であることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 の何れかに記載の射出成形方法。

【請求項 5】 前記成形品は、光学部品であることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 の何れかに記載の射出成形方法。

【請求項 6】 前記成形材料は、ノルボルネン系樹脂あるいはオレフィン系樹脂であることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 の何れかに記載の射出成形方法。

【請求項 7】 成形材料を乾燥した後、溶融して成形金型内に射出し、所定形状の成形品を射出成形する装置であって、

前記成形材料を減圧しつつ加熱して乾燥させるための手段と、

乾燥した前記成形材料を溶融装置に供給するための手段と、

前記溶融装置内を減圧するための手段とを具えたことを特徴とする射出成形装置。

【請求項 8】 乾燥した前記成形材料を前記溶融装置に供給するための手段には、前記成形材料を加熱することによってその乾燥状態を維持するための加熱手段が付設されていることを特徴とする請求項 7 に記載の射出成形装置。

【請求項 9】 成形材料を乾燥した後、溶融して成形金型内に射出し、所定形状の成形品を射出成形する装置であって、

前記成形材料を減圧しつつ加熱して乾燥させるための手段と、

乾燥した前記成形材料を一時的に貯蔵しておく手段と、一時的に貯蔵された前記成形材料を溶融装置に供給するための手段と、

前記溶融装置内を減圧するための手段とを具えたことを特徴とする射出成形装置。

【請求項 10】 乾燥した前記成形材料を一時的に貯蔵しておく手段には、前記成形材料を加熱することによってその乾燥状態を維持するための加熱手段が付設されていることを特徴とする請求項 9 に記載の射出成形装置。

【請求項 11】 乾燥した前記成形材料を一時的に貯蔵しておく手段には、その内部を不活性ガス雰囲気に保持するための不活性ガス供給手段が付設されていることを特徴とする請求項 9 または請求項 10 に記載の射出成形装置。

【請求項 12】 一時的に貯蔵された前記成形材料を前記溶融装置に供給するための手段には、前記成形材料を加熱することによってその乾燥状態を維持するための加熱手段が付設されていることを特徴とする請求項 9 から請求項 11 の何れかに記載の射出成形装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、「焼け」や「ボイド」などの成形不良を有効に減少させることが可能な射出成形方法およびその装置に関する。

【0002】

【従来の技術】成形材料を所定形状に成形する場合、例えばこの成形材料を溶融するために加熱すると、成形材料内やあるいは成形材料の周囲に介在する空気中の酸素により、この成形材料が酸化して変色する場合がある。また、酸素の量が少なくても長期間高熱にさらされることによっても変色が起こる。例えば、射出成形に使用する射出装置の加熱シリンダ内壁や、この加熱シリンダ中に挿入されるスクリーンの表面に成形材料が長期間滞留する箇所が存在すると、加熱シリンダの内部は高熱であるので、その滞留した場所で成形材料が酸化劣化（熱劣化）し、光学部品の場合には透明であったものが黄色に変色する。

【0003】また、成形材料が酸化劣化すると、極性を持つことによって金属製の加熱シリンダ内壁やスクリーンの表面に付着し易くなり、さらに長期間高熱にさらされることになる。最初は、黄色に変色する程度であるが、そのうち、炭化が進んで茶色、黒色と変化してゆく。

【0004】この成形材料の変色、すなわち、酸化劣化現象を総称して「焼け」と呼んでいる。また、変色した成形材料が加熱シリンダ内壁やスクリーンの表面から剥離し、射出成形品中に混入したものが「黒点」と呼ばれる不良現象となる。

【0005】光学的に透明な材料を使用する必要がある光学部品などは、「焼け」が発生すると、特に短波長側での透過率の低下がおき、白色の物体が黄色っぽく見えることによってカラーバランスがくずれ、撮像系のレンズなどで使用することができないという問題が起きる。また、この「黒点」が光学部品内に混入すると、例えば、これがファインダー系のレンズやプリズムの場合に

は、「黒点」が直接見えてしまう。また、撮像系のレンズなどでは「黒点」が写ってしまい、レーザープリンタの $f-\theta$ レンズの場合には、「黒点」の部分によってプリントされない領域が発生する。

【0006】射出成形品がこのような光学部品でない場合、例えばライトグレーなどの明度の高い白っぽい色のカバーやハウジングなどでも「黒点」が見えてしまうことにより、射出成形品としての品質を低下させてしまうことがある。

【0007】また、射出成形に際して可塑化計量時に空気の巻き混みがあったり、成形材料内に空気あるいは残留溶剤などを多く含んだまま成形した場合、射出成形品に「ボイド」とよばれる気泡が生じたりすることがある。このような「ボイド」が射出成形品に混入すると、光学部品では、その混入した箇所の光学的性能が著しく劣化するという不具合が起こり、一般の射出成形品に関しても「ボイド」部分で膨張が発生し、射出成形品の品質を低下する結果となる。

【0008】同様に、成形材料の乾燥が不十分のため、この成形材料に水分が残っていると、成形材料の加水分解が発生し、射出成形品の強度が低下してしまうという不具合が発生する。

【0009】このような不良現象に対処するため、特開平2-252513号公報や特開平8-207048号公報などに開示された射出成形方法が提案されている。特開平2-252513号公報に開示された方法は、可塑化計量時に成形材料を減圧して空気の巻き混みを防止するようにしたものである。また、特開平8-207048号公報に開示された方法は、成形材料を真空脱気すると共に射出装置の加熱シリンダ内に不活性ガスを供給するようにしたものである。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】特開平2-252513号公報に開示された方法では、可塑化計量時の空気の巻き混みに関しては防止することができるものの、あらかじめ成形材料を加熱して減圧乾燥していないため、可塑化計量時の脱気だけでは、元来成形材料に含まれていた水分や空気を完全に除去することが不可能なため、得られる成形品から「焼け」や「ボイド」を完全になくすることはできなかった。

【0011】一方、特開平8-207048号公報に開示された方法では、成形材料中の水分や空気を除去することができるものの、不活性ガスを加熱状態にある射出装置の加熱シリンダ内に供給して成形材料の酸化を防ぐとしているため、可塑化計量時に不活性ガスの巻き込みが起こり、得られる成形品に「ボイド」が発生するおそれがあった。また、成形材料を加熱する場合の加熱温度が低いため、元来、成形材料に含まれている沸点が比較的高いモノマー成分や溶剤成分を完全に除去することができないため、これらのモノマー成分や溶剤成分が原

因となる「焼け」や「ボイド」が発生する上、金型の汚損や離型抵抗の経時悪化が起こる不具合もあった。

【0012】これらの不具合を解消するため、加熱温度を上げて脱気すると乾燥中に成形材料のペレットが相互に融着してしまい、射出装置に供給できなくなってしまうことがあった。

【0013】

【発明の目的】本発明の目的は、射出成形によって得られる成形品に「焼け」や「ボイド」が発生したり、あるいは成形材料の加水分解を起こすことなく、しかも金型の汚損や離型抵抗の経時悪化の問題のない射出成形方法を提供することにある。

【0014】本発明の他の目的は、このような射出成形方法を実現し得る射出成形装置を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明の第1の形態は、成形材料を乾燥した後、熔融して成形金型内に射出し、所定形状の成形品を射出成形する方法であって、前記成形材料を減圧状態で加熱して乾燥させるステップと、乾燥した前記成形材料を減圧状態で熔融させるステップとを具えたことを特徴とするものである。

【0016】本発明の第2の形態は、成形材料を乾燥した後、熔融して成形金型内に射出し、所定形状の成形品を射出成形する装置であって、前記成形材料を減圧しつつ加熱して乾燥させるための手段と、乾燥した前記成形材料を熔融装置に供給するための手段と、前記熔融装置内を減圧するための手段とを具えたことを特徴とするものである。

【0017】本発明の第3の形態は、成形材料を乾燥した後、熔融して成形金型内に射出し、所定形状の成形品を射出成形する装置であって、前記成形材料を減圧しつつ加熱して乾燥させるための手段と、乾燥した前記成形材料を一時的に貯蔵しておく手段と、一時的に貯蔵された前記成形材料を熔融装置に供給するための手段と、前記熔融装置内を減圧するための手段とを具えたことを特徴とするものである。

【0018】本発明によると、あらかじめ成形材料を減圧しつつ加熱し、これによって乾燥した成形材料を減圧状態の熔融装置に供給し、この熔融装置によって熔融状態となる成形材料を成形金型内に射出することにより、所定形状の成形品が射出成形される。

【0019】

【発明の実施の形態】本発明の第1の形態による射出成形方法において、成形材料を減圧状態で加熱して乾燥させる際の加熱温度 T_0 (°C)は、成形材料のガラス転移点温度を T_g (°C)とすると、 $(T_g - 60) \leq T_0 \leq T_g$ を満たす範囲内にあることが好ましい。また、成形材料を減圧状態で加熱して乾燥させる際の圧力は、200 Torr以下であることが好ましい。さらに、乾燥した成形材料を熔融装置に供給して熔融させる際の圧力は、2

0.0 Torr以下であることが好ましい。

【0020】なお、成形品は、光学部品であってもよい。また、成形材料は、ノルボルネン系樹脂あるいはオレフィン系樹脂であってもよい。

【0021】本発明の第2の形態による射出成形装置において、乾燥した成形材料を熔融装置に供給するための手段には、成形材料を加熱することによってその乾燥状態を維持するための加熱手段が付設されていてもよい。

【0022】本発明の第3の形態による射出成形装置において、乾燥した成形材料を一時的に貯蔵しておく手段には、成形材料を加熱することによってその乾燥状態を維持するための加熱手段が付設されていてもよい。また、乾燥した成形材料を一時的に貯蔵しておく手段には、その内部を不活性ガス雰囲気に保持するための不活性ガス供給手段が付設されていてもよい。さらに、一時的に貯蔵された成形材料を熔融装置に供給するための手段には、成形材料を加熱することによってその乾燥状態を維持するための加熱手段が付設されていてもよい。

【0023】

【実施例】本発明による射出成形方法を実現し得る射出成形装置の一実施例について、その概略構造を表す図1を参照しながら詳細に説明するが、本発明はこのような実施例に限らず、同様な課題を内包する他の分野の技術にも応用することができる。

【0024】なお、本実施例では成形材料の熔融と射出とを1本のシリンダでできるインラインスクリュタイプ（インラインスクリュタイプ）の加熱シリンダについて説明するが、成形材料の熔融と射出とが別々の装置になっている、いわゆるブリブラタイプの加熱シリンダを用いることも可能である。この場合、少なくとも成形材料の熔融装置に減圧手段を設ける必要がある。

【0025】射出装置の加熱シリンダ11の外周には、バンドヒータ12が巻回されており、加熱シリンダ11内を成形材料13のガラス転移点温度 T_g 以上の所定温度に加熱するようになっている。スクリュ14は、加熱シリンダ11内において回転および図1中、左右方向に前後進できるようになっている。加熱シリンダ11の後端部には、スクリュ14と加熱シリンダ11の間の隙間をシールするリングなどのシール部材15が取り付けられている。加熱シリンダ11の基端部の外周には、図示しない冷却水を通水するための通路が形成された冷却リング16が嵌着されており、これらが射出装置の一部を構成している。

【0026】冷却リング16の上端には、接続プレート17が取り付けられており、この接続プレート17には空気抜き配管18が設けられ、図示しない真空ポンプに接続し、加熱シリンダ11およびこの加熱シリンダ11に下端が連通する下部連絡通路19内を減圧するようになっている。スクリーン20は、下部連絡通路19内の成形材料13が空気抜き配管18から吸い出されないよ

うに空気抜き配管18と下部連絡通路19との接続部分に設けられている。下部連絡通路19の外側には、成形材料13の貯蔵状態を検知するためのセンサ21が設けられており、このセンサ21からの検出信号に基づき、この下部連絡通路19と上部連絡通路22との間に配置されたロータリーシャッタ23が回転し、このロータリーシャッタ23に形成されている溝部24内に収容された成形材料13を加熱シリンダ11に向けて落下させるようになっている。ロータリーシャッタ23の直上に位置する上部連絡通路22には、不活性ガス供給配管25が接続しており、この不活性ガス供給配管25は図示しない窒素ガスなどの不活性ガス供給源に接続している。

【0027】成形材料13を一時的に貯蔵しておくホッパ26に上端が連通する上部連絡通路22の上端部外周には、上述したセンサ21と同様なセンサ27が配置され、成形材料13の貯蔵状態を検知するようになっており、このセンサ27は不活性ガス供給配管25よりも上方に位置している。ホッパ26の上端部には、ホッパ26内を成形材料13のガラス転移点温度 T_g 以下の所定温度に加熱保持するためのバンドヒータ28が装着されており、同様に、上部連絡通路22および下部連絡通路19をそれぞれ囲む一対のバンドヒータ29、30は、上部連絡通路22および下部連絡通路19内を成形材料13のガラス転移点温度 T_g 以下の所定温度に加熱保持している。

【0028】上述した上部連絡通路22およびホッパ26は、材料乾燥チャンバ31にて乾燥した成形材料13を加熱シリンダ11にて減圧状態で熔融する前に、一時的に貯蔵しておく手段として機能するが、この部分では、乾燥された成形材料13が、再び水分などを吸収しないようにバンドヒータ29によって加熱保持している。また、ロータリーシャッタ23より下の下部連絡通路19内は減圧下にあるが、ロータリーシャッタ23より上の上部連絡通路22は減圧下にないので、乾燥状態の成形材料13が酸素を吸着しないように、不活性ガス供給配管25から窒素ガスなどの不活性ガスを供給している。

【0029】なお、これらのバンドヒータ28～30および不活性ガス供給配管25は、成形品の要求品質に応じて適宜設ければよい。

【0030】材料乾燥チャンバ31内には、棒状をなすヒータ32が多数本埋設され、これらヒータ32から発せられる熱によって、材料乾燥チャンバ31内の成形材料13が加熱されるようになっている。また、材料乾燥チャンバ31には、空気抜き配管33がスクリーン34を介して連通しており、この空気抜き配管33は図示しない真空ポンプに接続され、材料乾燥チャンバ31内が所定圧力に保持されるように減圧する。材料乾燥チャンバ31の下端に形成された材料搬出口35には、この材料搬出口35を開閉し得るスライドシャッタ36が設け

られ、上述したセンサ27からの検出信号に基づき、エアシリンダ37によって開閉駆動されるようになっている。

【0031】材料乾燥チャンバ31の上部の材料投入口38には、材料供給管39が接続しており、この材料供給管39は、乾燥前の成形材料13を貯蔵しておく図示しない材料タンクに連通している。材料投入口38の直上の材料供給管39の外側には、材料乾燥チャンバ31における成形材料13の貯蔵状態を検知するためのセンサ40が設けられており、このセンサ40からの検出信号に基づき、スライドシャッタ41がエアシリンダ42によって駆動されるようになっている。

【0032】ホッパ26の上端と材料乾燥チャンバ31の材料搬出口35とは、図示しないローダーなどの材料移送装置を組み込んだ材料移送管43を介して連通しており、材料乾燥チャンバ31の材料搬出口35から排出された成形材料13がホッパ26に搬送されるようになっている。

【0033】実際の成形作業に際し、成形材料13はあらかじめ材料乾燥チャンバ31内で乾燥処理される。具体的には、材料乾燥チャンバ31に組み込まれたヒータ32によって所定の加熱温度 T_H に保持する。この加熱温度 T_H は、成形材料13のガラス転移点温度 T_g 以下で、かつガラス転移点温度 T_g より60℃低い温度以上、好ましくはガラス転移点温度 T_g から20℃～40℃低い温度に設定され、また、空気抜き配管33に接続された真空ポンプによって材料乾燥チャンバ31内が200 Torr以下（好ましくは100 Torr以下）に減圧脱気される。

【0034】材料乾燥チャンバ31内で乾燥された成形材料13は、スライドシャッタ36が開くと、材料乾燥チャンバ31の下端の材料搬出口35から材料移送管43内に落下し、ローダーなどの材料移送手段によってホッパ26に送られる。そして、このホッパ26に連通する上部連絡通路22と下部連絡通路19との間に設けられたロータリーシャッタ23が回転することにより、その溝部24に收容されていた成形材料13が下部連絡通路19を介して加熱シリンダ11内に投入される。このロータリーシャッタ23と加熱シリンダ11との間に位置する下部連絡通路19内は、空気抜き配管18を介して真空ポンプにより200 Torr以下（好ましくは100 Torr以下）に減圧脱気されているため、加熱シリンダ11に投入されて熔融状態となる成形材料13も同様に脱気される。

【0035】このようにして加熱シリンダ11に投入された成形材料13は、加熱シリンダ11内で加熱されて熔融し、同時にスクリュウ14の回転後退によって混練計量され、その後、スクリュウ14の前進によって図示しない成形金型内に射出されて所定形状の成形品に射出成形される。

【0036】この場合、成形材料13は、射出装置による混練計量および射出が行われる度に、次々と加熱シリンダ11内に送られる。当初は、センサ21が配置された位置の上方にまで成形材料13が下部連絡通路19内に堆積しているが、成形作業の進行に伴って堆積状態にある成形材料13の上面がセンサ21が配置されている位置よりも下方にずれると、センサ21からの検出信号によってロータリーシャッタ23が回転し、ロータリーシャッタ23の溝部24内に貯溜されている成形材料13が下部連絡通路19内に落下堆積する。この場合、下部連絡通路19内に堆積している成形材料13の上面がセンサ21の配置位置に上昇するまでロータリーシャッタ23が回転を続け、溝部24内に收容される成形材料13を間欠的に落下させる。下部連絡通路19内に堆積している成形材料13の上面がセンサ21の側方まで達したことを検知すると、ロータリーシャッタ23は回転を停止する。

【0037】また、このようにしてロータリーシャッタ23が回転を続けていると、ホッパ26内に貯溜された成形材料13が少なくなってくる。ここで、上部連絡通路22内に堆積する成形材料13の上面がセンサ27の配置位置よりも下方にずれると、材料乾燥チャンバ31内を減圧している真空ポンプが停止し、減圧状態の材料乾燥チャンバ31を大気圧まで戻した後、材料乾燥チャンバ31の下部に設けられたスライドシャッタ36が所定時間だけ開き、材料移送管43に投下された所定量の成形材料13を材料移送管43からホッパ26内に搬送する。この場合、材料乾燥チャンバ31には、この材料乾燥チャンバ31内を大気圧と等しくするための図示しない大気圧連通路を開閉し得る電磁開閉弁が設けられており、この電磁開閉弁が真空ポンプの作動に連動して開閉するようになっている。

【0038】同様に、材料乾燥チャンバ31内の成形材料13を材料移送管43側に搬出すると、材料乾燥チャンバ31内に貯溜された成形材料13の上面が下降し、これがセンサ40の配置位置の側方よりも下方にずれるため、材料乾燥チャンバ31内に貯溜された成形材料13の上面がセンサ40の側方に堆積するまで、スライドシャッタ41が開いて図示しない材料タンクから未乾燥状態の成形材料13が材料供給管39を介して材料乾燥チャンバ31内に供給される。

【0039】その後、スライドシャッタ41および前述の電磁開閉弁を閉じ、材料乾燥チャンバ31内を減圧すべく真空ポンプが再び作動し、材料乾燥チャンバ31内の成形材料13を再び乾燥処理する。

【0040】成形材料13としてオレフィン系や、ノルボルネン系の樹脂、例えば日本ゼオン株式会社のゼオネックスや、三井化学工業株式会社のアベル、TPXや、JSR（ジェイエスアール）株式会社のアートンや、ポリエチレン、ポリプロピレンなどを使用した場合、これ

らオレフィン系およびノルボルネン系の樹脂は、その材料中に空気が溶け込み易い上、酸化し易い性質を持っており、しかもブチレン、シクロヘキサン、トルエン、キシレンなどの残留溶剤成分が多く残っているため、それらを減圧せずに熱風処理あるいは除湿処理を行って乾燥した後、減圧せずに溶融して成形した場合、成形品に「焼け」や「ボイド」が発生したり、あるいは金型の汚損や離型抵抗の経時悪化が多く発生する。

【0041】しかし、上述したような減圧下での加熱処理を行うことによって成形材料13を乾燥し、その後、減圧状態で溶融させることにより、オレフィン系やノルボルネン系の樹脂であっても、成形品に「焼け」や「ボイド」の発生を防止することができ、金型の汚損や、離型抵抗の経時悪化の問題を解消することができる。

【0042】上述したゼオネックス、アベル、アートの場合は、ガラス転移点温度 T_g が 140°C 程度であるので、これを乾燥させるための加熱温度 T_d としては、 $100^{\circ}\text{C}\sim 120^{\circ}\text{C}$ 程度が成形材料13内の水分や溶存空気や残留溶剤の除去に対して良好である。

【0043】図2に従来方法および本実施例による方法と「焼け」や「ボイド」あるいは茶ゴミなどの不良発生率との関係を示す。

【0044】従来例Aは、一般的な成形方法で、成形材料13に対して熱風（除湿）乾燥を行ったけれども、乾燥および溶融を減圧下で行わなかった場合である。

【0045】従来例Bは、成形材料13を熱風（除湿）乾燥した後、減圧下にて溶融したけれども、乾燥に関しては減圧下で行わなかった場合である。

【0046】従来例Cは、成形材料13の乾燥を加熱および減圧下で行ったけれども、溶融に関しては減圧下で行わなかった場合である。

【0047】本実施例のように、成形材料13の乾燥および溶融を減圧下で行った場合には、不良発生率を非常に低く抑えることができる。

【0048】上述した実施例では、乾燥した成形材料13を一時的に貯蔵しておく手段、つまりホッパ26や上部連絡通路22などを設けたが、これを省略することも可能である。

【0049】このような本発明による射出成形装置の他の実施例の概略構造を図3に示すが、先の実施例と同一機能の部材には、これと同一符号を記すに止め、重複する説明は省略するものとする。すなわち、本実施例ではロータリーシャッタ23が、材料乾燥チャンバ31の下部の材料搬出口35に取り付けられた先の実施例のスライドシャッタ36を兼用しており、上部連絡通路22、ホッパ26、材料移送管43などが省略された構成となっている。

【0050】センサ21が下部連絡通路19内に所定量の成形材料13がなくなったことを検知すると、ロータリーシャッタ23が回転して溝部24内の成形材料13

を下部連絡通路19内に落下させる。所定量の成形材料13が下部連絡通路19内にあることをセンサ21が検知すると、ロータリーシャッタ23の回転が止められる。ロータリーシャッタ23の回転によって、材料乾燥チャンバ31内の成形材料13が少なくなり、センサ40よりも下方に成形材料13の上面が下降すると、溝部44を有するロータリーシャッタ45が回転し、未乾燥状態にある成形材料13を図示しない材料タンクから材料供給管39を介して材料乾燥チャンバ31内に供給する。

【0051】本実施例では、図1に示す先の実施例の如きホッパ26がないため、成形材料13は常に減圧下におかれることになり、先の実施例よりも成形材料13の乾燥状態を容易に保持することができる。しかも、材料乾燥チャンバ31の材料搬出口35および材料投入口38には、先の実施例のようなスライドシャッタ36、41（図1参照）ではなく、ロータリーシャッタ23、45を設けたので、材料乾燥チャンバ31に対する成形材料13の供給あるいは排出の度に材料乾燥チャンバ31内を大気圧に戻す必要がなくなり、成形材料13の乾燥状態を良好に維持することができる。

【0052】図1および図3に示した実施例において、各シャッタとしてロータリー式およびスライド式の何れを採用してもよい。また、各シャッタの動作は、これによって仕切られる空間内の減圧度も考慮して決められることが望ましく、複数のシャッタを同時に作動させることが好ましくない場合は、各シャッタを個々に作動させてもよいし、各々のシャッタを2段構成にしてもよい。

【0053】なお、本発明による射出成形方法は、「焼け」や「ボイド」、あるいは離型抵抗の経時悪化に伴う成形精度の経時変化という問題に関し、要求される外観およびその品質や寸法精度の基準が厳しいレンズ、プリズム、ミラー、回折格子などの光学部品の成形に特に有用である。例えば、成形品に「焼け」が発生すると特に短波長側の透過率の低下がおき、カラーバランスがくずれて撮像系のレンズなどには使用できないという問題が起こる。また、この「焼け」が進行して「黒点」となり、この「黒点」が成形品に混入したり、「ボイド」が成形品に混入すると、光学部品としての機能を損なうこととなる。しかし、本発明によるとこれらの問題点を解決することができる。

【0054】このような利点は、光学部品のみならず一般の射出成形品に関しても有用である。例えば、ライトグレーなどの白っぽい色のカバーやハウジングなどの成形品では、「焼け」による「黒点」が見えてしまうことにより、成形品としての品位を落とすことになり、「ボイド」が成形品の表面近傍に発生すると、この成形品の表面が膨れたようになってしまい、外観の品位を落とす結果を招くが、本発明によると、これらの問題点を解決することができる。

【0055】

【発明の効果】本発明の射出成形方法によると、成形材料を減圧状態で加熱して乾燥させ、これを減圧状態で溶融させるようにしたので、この射出成形品が光学部品であったり、あるいは成形材料がノルボルネン系樹脂やオレフィン系樹脂を含んでいたとしても、成形材料の「焼け」や加水分解が発生せず、「ボイド」の生成も起こらず、外観および品質の良好な射出成形品を得ることができる。また、金型の汚損や、離型抵抗の経時悪化の問題もなくなるので、長期間に亘って安定した寸法精度の射出成形品を得ることができ、金型の保守点検サイクルを延長することが可能である。

【0056】成形材料を減圧状態で加熱して乾燥させる際の加熱温度 T_1 （℃）を成形材料のガラス転移点温度 T_g （℃）以下の所定範囲に設定した場合には、成形材料の「焼け」や「ボイド」をより確実に低減することができる。また、成形材料を減圧状態で加熱して乾燥させる際の圧力を200 Torr以下に設定した場合にも、成形材料の「焼け」や「ボイド」をより確実に低減することができる。同様に、乾燥した成形材料を溶融させる際の圧力を200 Torr以下に設定した場合にも、成形材料の「焼け」や「ボイド」をより確実に低減することができる。

【0057】一方、本発明の射出成形装置によると、成形材料を減圧しつつ加熱して乾燥させるための手段と、乾燥した成形材料を溶融装置に供給するための手段と、溶融装置内を減圧するための手段とを設けたので、成形材料の「焼け」や加水分解が発生せず、「ボイド」の生成も起こらず、外観および品質の良好な射出成形品を得ることができる。また、金型の汚損や離型抵抗の経時悪化の問題もなくなるので、長期間に亘って安定した寸法精度の射出成形品を得ることができ、金型の保守点検サイクルを延長することが可能である。

【0058】乾燥した成形材料を溶融装置に供給するための手段に対し、成形材料を加熱することによってその乾燥状態を維持するための加熱手段を付設した場合には、成形材料の「焼け」や「ボイド」をさらにより確実に低減することができる。

【0059】他の本発明の射出成形装置によると、成形材料を減圧しつつ加熱して乾燥させるための手段と、乾燥した成形材料を一時的に貯溜しておく手段と、一時的に貯溜された成形材料を溶融装置に供給するための手段と、溶融装置内を減圧するための手段とを設けたので、成形材料の「焼け」や加水分解が発生せず、「ボイド」の生成も起こらず、外観および品質の良好な射出成形品を得ることができる。また、金型の汚損や離型抵抗の経時悪化の問題もなくなるので、長期間に亘って安定した寸法精度の射出成形品を得ることができ、金型の保守点検サイクルを延長することが可能である。

【0060】乾燥した成形材料を一時的に貯溜しておく

手段に対し、成形材料を加熱することによってその乾燥状態を維持するための加熱手段を付設した場合には、成形材料の「焼け」や「ボイド」をさらにより確実に低減することができる。また、乾燥した成形材料を一時的に貯溜しておく手段に対し、その内部を不活性ガス雰囲気に保持するための不活性ガス供給手段を付設した場合にも、成形材料の「焼け」をさらにより確実に低減することができる。同様に、一時的に貯溜された成形材料を溶融装置に供給するための手段に対し、成形材料を加熱することによってその乾燥状態を維持するための加熱手段を付設した場合にも、成形材料の「焼け」や「ボイド」をさらにより確実に低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による射出成形装置の一実施例の概略構造を表す断面図である。

【図2】従来および本発明による射出成形方法と不良発生率との関係を表す棒グラフである。

【図3】本発明による射出成形装置の他の実施例の概略構造を表す断面図である。

【符号の説明】

- 11 加熱シリンダ
- 12 バンドヒータ
- 13 成形材料
- 14 スクリュー
- 15 シール部材
- 16 冷却リング
- 17 接続プレート
- 18 空気抜き配管
- 19 下部連絡通路
- 20 スクリーン
- 21 センサ
- 22 上部連絡通路
- 23 ロータリーシャッタ
- 24 溝部
- 25 不活性ガス供給配管
- 26 ホッパ
- 27 センサ
- 28 バンドヒータ
- 29, 30 バンドヒータ
- 31 材料乾燥チャンバ
- 32 ヒータ
- 33 空気抜き配管
- 34 スクリーン
- 35 材料搬出口
- 36 スライドシャッタ
- 37 エアシリンダ
- 38 材料投入口
- 39 材料供給管
- 40 センサ
- 41 スライドシャッタ

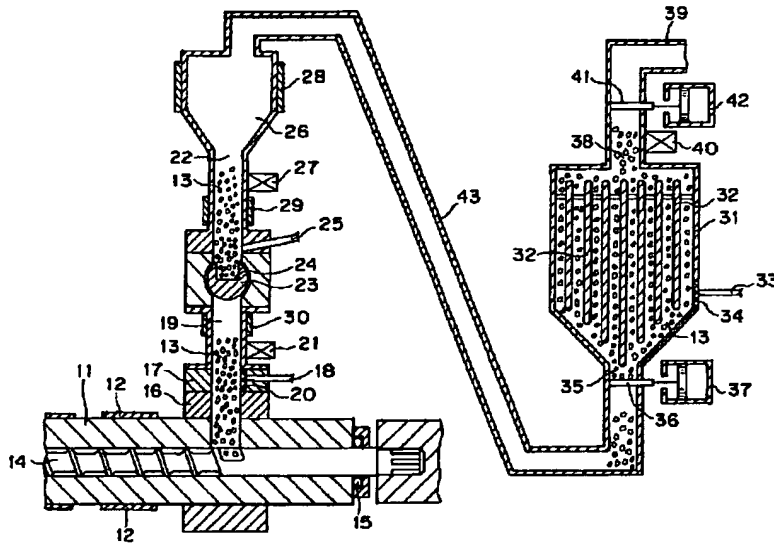
(8)

開平11-291289

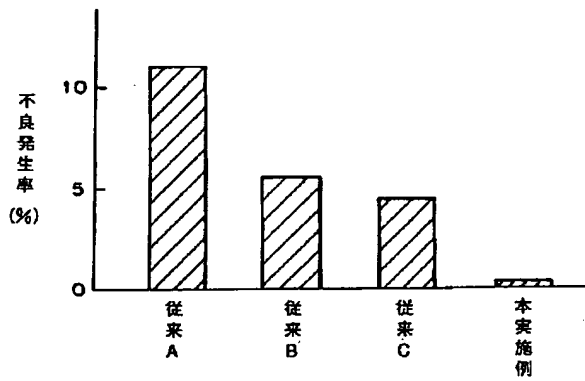
42 エアシリンダ
43 材料移送管

* 44 溝部
* 45 ロータリーシャッタ

【図1】



【図2】



【図3】

